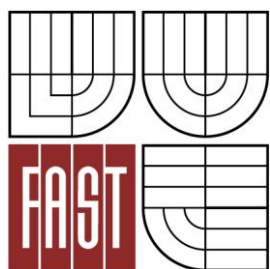




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

VLIV PROVEDENÍ IZOLACÍ NA CENU A KVALITU DÍLA INFLUENCE INSULATIONS ON PRICE AND QUALITY WORK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MARIÁN GAD

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. GABRIELA KOCOURKOVÁ

BRNO 2015



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3607R038 Management stavebnictví
Pracoviště Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Marián Gad
Název Vliv provedení izolací na cenu a kvalitu díla
Vedoucí bakalářské práce Ing. Gabriela Kocourková
Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2014
Datum odevzdání bakalářské práce 29. 5. 2015

V Brně dne 30. 11. 2014

.....
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu



.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Tichá, A., Tichý, J., Vysloužil, R.: Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, akademické nakladatelství Cerm, Brno 2008, ISBN 978-80-7204-587-7

Marková, L.: Ceny ve stavebnictví, studijní opora VUT FAST Brno 2006

Maceková, V.: Nauka o pozemních stavbách, studijní opora Brno, Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2006.

Zlámal, L.: Pozemní stavitelství I. Brno, studijní opora Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Cílem práce je posouzení vlivu provedení izolací na cenu a kvalitu stavby.

1. Tvorba cen stavebních prací v ČR
2. Charakteristika možných materiálů pro izolace staveb
3. Výběr vhodných materiálů pro konkrétní stavbu
4. Kalkulace ceny konkrétní stavby pro různé druhy izolací

Požadovaným výstupem je posouzení vlivu provedení izolací na cenu a technické parametry konkrétní stavby.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Kocourková

Ing. Gabriela Kocourková
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Bakalárska práca sa zameriava na vplyv izolácie spodnej stavby, izolácie plochej strechy a izolácie fasády na kvalitu a cenu stavby. Teoretická časť práce je zameraná na popis tvorby cien, nákladov a ich kalkuláciu, rozpočet a charakteristiku materiálov. V praktickej časti práce sú vybrané vhodné materiály a skladby prevedenia izolácií pre konkrétny objekt. Následne je vyhotovená cenová kalkulácia hydroizolácií, tepelných izolácií a odhad ceny objektu. V záverečnej časti je vyhodnotený dopad izolácií na cenu a kvalitu objektu.

Kľúčové slová

cena, kalkulácia, náklady, rozpočet, izolácia spodnej stavby, izolácia plochých striech, izolácia fasády

Abstract

This Bachelor thesis focuses on influence insulation substructure, insulation flat roof and insulation facade on the quality and price of the building. The theoretical part of thesis is focused on description of pricing, costs and their costing, budget and characteristics of the materials. In the practical part are selected appropriate materials and composition of insulation for concrete building. Consequently is developed price calculation of waterproof membrane, thermal insulation and appraisalment building. In the final section is evaluated impact on price and quality of building.

Keywords

Price, calculation, costs, budget, insulation substructure, insulation flat roof, insulation facade

Bibliografická citace VŠKP

Marián Gad *Vliv provedení izolací na cenu a kvalitu díla*. Brno, 2015. 53 s., 8 s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Gabriela Kocourková.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27.5.2015

.....
podpis autora
Marián Gad

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	TVORBA CIEN V STAVEBNÍCTVE	10
2.1	Cena	10
2.2	Stavba	10
2.2.1	Účastníci výstavby	10
2.3	Tvorba cien	10
2.3.1	Konkurenčne orientovaná tvorba cien	10
2.3.2	Dopytovo orientovaná tvorba cien	11
2.3.3	Nákladovo orientovaná tvorba cien	12
2.3.4	Tvorba ceny na základe obostavaného priestoru	13
2.3.5	Kalkulácia nákladov	14
2.3.6	Rozpočet	16
3	CHARAKTERISTIKA MATERIÁLOV PRE IZOLÁCIE STAVIEB	20
3.1	Hydroizolácie striech a spodnej stavby	20
3.1.1	Asfaltové pásy	20
3.1.2	Fóliové hydroizolácie	21
3.2	Tepelná izolácia	23
4	CHARAKTERISTIKA OBJEKTU	25
5	CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH MATERIÁLOV	27
5.1	POLIBIT	27
5.2	NOVATECNO MINERAL	28
5.3	FATRAFOL 810	29
5.4	FATRAFOL 803	30
5.5	Isover EPS GreyWall	31
5.6	XPS STYRODUR 2800C	32
5.7	Minerálna vlna – Isover TF PROFI	33
5.8	Minerálna vlna – Isover UNIROL-PLUS	34
5.9	Minerálna vlna – Isover NF 333	35
6	KALKULÁCIA CIEN IZOLACIÍ PRE KONKRÉTNY OBJEKT	36
6.1	Kalkulácia ceny povlakovej izolácie plochej strechy – PVC fólia	36
6.2	Kalkulácia ceny povlakovej izolácie plochej strechy – Asfaltový pás	37

6.3	Kalkulácia ceny zateplenia objektu – EPS GreyWall	38
6.4	Kalkulácia ceny zateplenia objektu – Minerálna vlna.....	39
6.5	Kalkulácia ceny izolácie spodnej stavby – Asfaltové pásy	40
6.6	Kalkulácia ceny izolácie spodnej stavby – PVC fólia.....	40
6.7	Kalkulácia celkovej ceny objektu podľa kubatúry	41
7	POROVNANIE CIEN IZOLÁCIÍ A VPLYV IZOLÁCIÍ NA CENU A KVALITU STAVBY	42
7.1	Povrchové strešné izolácie	42
7.2	Izolácie spodnej stavby	43
7.3	Zateplenie fasády.....	44
7.4	Podiel cien izolácii na celkovú cenu objektu	47
8	ZÁVER	49
	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	50
	ZOZNAM PRÍLOH	53

1 ÚVOD

Izolácie patria k najdôležitejším častiam samotných stavieb. Ovplyvňujú nie len kvalitu stavby, ale aj jej životnosť a dnes plnia popri funkčných vlastnostiach aj estetickú funkciu. Izolácie sú často vystavované veľkému vplyvu prostredia a v niektorých prípadoch je veľmi náročná a komplikovaná oprava. Preto treba venovať pozornosť správne výberu izolácie pre konkrétnu stavbu a dôkladnému prevedeniu samotnej realizácie.

V dnešnej dobe trh ponúka veľké množstvo druhov a prevedení izolácií od rôznych výrobcov. Projektanti a rozpočtári majú tak možnosť vybrať variantu, ktorá investorovi najviac vyhovuje po funkčnej, či cenovej stránke alebo v závislosti, ako rýchlo potrebuje mať dielo zrealizované.

Bakalárska práca sa venuje izoláciám proti zemnej vlhkosti, povlakovým strešným izoláciám a tepelným izoláciám aplikované na izoláciu fasády objektu. Pri hydroizoláciách budú porovnávané materiály PVC fólií a asfaltových pásov. U tepelných izolácií budú porovnávané materiály z technológie EPS a minerálnej vlny.

Začiatok teoretickej časti bakalárskej práce bude patriť predovšetkým tvorbe cien. Objasní základné pojmy, ako čo je cena, stavba, účastníci výstavby. Ďalej sa bude venovať možnostiam tvorby cien, kalkulačným nákladom, čo je potrebné k tvorbe rozpočtov a taktiež nám bližšie priblíži položkový a súhrnný rozpočet.

Ďalšia teoretická časť bakalárskej práce nám všeobecne charakterizuje hydroizolácie a tepelné izolácie, aké druhy poznáme, z čoho sa vyrábajú a ich charakteristické vlastnosti.

Praktická časť práce bude zameraná na vplyv prevedenia izolácii na cenu a kvalitu zvoleného objektu. Praktická časť začína charakteristikou objektu, nasleduje charakteristika zvolených materiálov a popis ich vlastností. Z dostupných podkladov sa môže vypracovať vhodná skladba prevedenia izolácií, vypočítať obostavaný priestor objektu a vyhotoviť kalkuláciu ceny. Kalkulácia ceny bude vyhotovená pomocou programu BUILDpower S.

Záver práce bude patriť vyhodnoteniu a porovnaniu izolácie striech, izolácie spodnej stavby a izolácie fasády cenovo a ich vplyv na objekt. Následne sa vyberú najdrahšie varianty prevedenia a určí sa percentuálny podiel na cene k celkovej cene stavby.

2 TVORBA CIEN V STAVEBNÍCTVE

2.1 Cena

Je finančné ohodnotenie majetku a služieb. Cena sa stanoví dohodou medzi kupujúcim a predávajúcim. [1]

2.2 Stavba

Je stavebné dielo, ktoré vzniká stavebnou alebo montážnou činnosťou, bez určenia na jeho stavebno-technické prevedenie, materiál, konštrukcie, účel využitia, dobu trvania a ktoré je pevne spojené so zemou. [2], [3]

2.2.1 Účastníci výstavby

Medzi priamych účastníkov výstavby patria **projektant** (osoba, ktorá má v náplni práce vypracovanie projektovej dokumentácie a riadenie projektu), **investor** (z pravidla stavbu financuje a zaisťuje jej prípravu a realizáciu) a **dodávateľ** (zaisťuje dodávku stavby vo vopred stanovenom čase). [1]

2.3 Tvorba cien

Máme 3 najdôležitejšie pohľady, na základe ktorých sa odvíja tvorba cien:

Pohľad ekonóma: Tento pohľad vychádza z dlhodobého hľadiska, kde cena by mala vyhovovať predávajúcim a zároveň aj kupujúcim. Z teoretického hľadiska by malo ísť o rovnovážnu cenu. [4]

Pohľad účtovníka a kalkulant: V tomto pohľade ide o to aby podnik prežil, to znamená, že výrobky sa musia predávať minimálne za výrobné náklady plus nejaké percento ako zisk. Nevýhodou tohto pohľadu je, že neberie ohľad na trh. [4]

Pohľad marketingového pracovníka: Cena je stanovená na základe dialógového prístupu. Dochádza k dialógu medzi stranou ponuky a dopytu. [4]

2.3.1 Konkurenčne orientovaná tvorba cien

Vytvárať cenu týmto postupom znamená prispôbiť alebo prevziať cenu od konkurencie. Máme dva druhy cien:

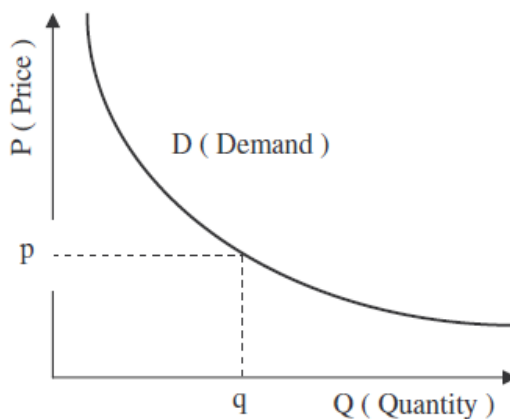
Konkurenčné ceny: prevzatie ceny do konkurencie, umožňuje podnikateľovi odolávať vplyvu konkurencie. [4]

Bežné tržné ceny (taktiež nazývané obvyklé, obecné): vychádzajú s priemerných nákladov konkurentov, pri predaji rovnakého či podobného výrobku alebo služby. [4]

2.3.2 Dopytovo orientovaná tvorba cien

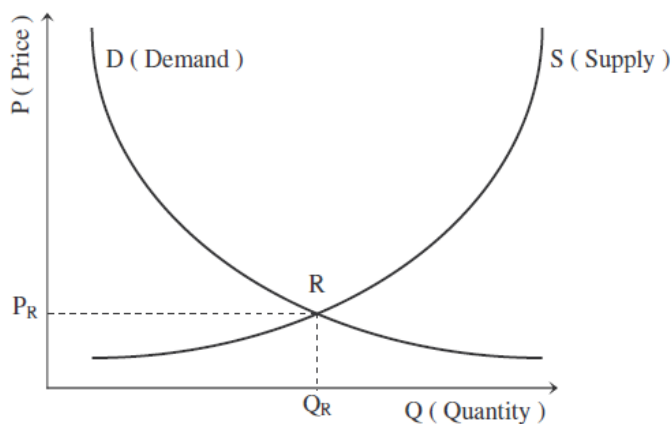
Cenová tvorba je zameraná na správanie trhu, chovanie dopytu po nejakom výrobku.

Dopyt (D): vyjadruje vzťah medzi cenou (P) a množstvom (Q). Je to množstvo výrobkov alebo služieb, ktoré sú ľudia ochotní si kúpiť za určitú cenu. Pri nižšej cene stúpne záujem po danom výrobku alebo službe a pri náraste ceny spravidla klesne záujem. [4]



Obr. 2.1 - Krivka dopytu [4]

Ponuka: Predstavuje množstvo výrobkov alebo služieb dodávaných na trh za určitý čas a podmienok. Vyjadruje vzťah medzi ponúkaným množstvom (Q) a cenou (P). Čím vyššia tržná cena za výrobok, tým je atraktívnejšie pre výrobcov dodávať na trh (väčší výber) a naopak čím je nižšia tržná cena, tým menej výrobkov, pretože náklady niektorých výrobcov sú vyššie, ako je daná cena. [4]



Obr. 2.2 - Krivka ponuky [4]

2.3.3 Nákladovo orientovaná tvorba cien

Základom tvorby ceny je výška priemerných nákladov a pripočítaná zisková prirážka.

Náklady: Vznikajú akoukoľvek realizačnou činnosťou, vyvolanou zo strany dopytu alebo ponuky. Celý proces realizácie je smerovaný k minimalizácii nákladov. [4]

2.3.3.1 Druhy nákladov

Z ekonomického hľadiska náklady môžu byť: [5]

Celkové: všetky náklady, ktoré bolo potrebné vynaložiť na realizáciu projektu, služby, práce, výrobu.

Priemerné: náklady stanovené na jednotku produkcie, vyjadrené ako podiel celkových nákladov a objemom výroby.

Hraničné (Marginálne): vznikajú pri rozšírení objemu výroby o danú jednotku.

Druhovú členenie nákladov: [5]

Materiálové náklady – materiál spotrebovaný pre výrobu, pomocný materiál, spotreba energie, palivo, náklady na dopravu

Náklady na nakupované výrobky – opravy a údržba

Odpisy

Mzdové a ostatné náklady – náklady na mzdy a odmeny

Finančné náklady – úroky z úveru, poplatky štátu, poisťné, pokuty, penále a manká

Kalkulačné členenie nákladov: [5]

Priame náklady – sú všetky náklady vynaložené na výrobu výrobku, ktoré možno stanoviť na jednotku výroby

Nepriame náklady – sú náklady, ktoré nepriamo súvisia s danou výrobou alebo produkciou. Sú to napr. reklama, správna réžia, atď.

Z hľadiska podmienok hospodárenia: [5]

Jednícové - náklady sa menia pri zmene množstva jedníc sledovanej produkcie

Režijné – nemenia sa s určitým rozsahom produkcie

Podľa formulovania a riadenia výrobného procesu: [5]

Variabilné – sú náklady, ktoré sa menia s objemom výroby

Fixné – náklady, ktoré sa nemenia s objemom výroby

Podľa účelu vynaloženia nákladov: [5]

Náklady technologické – súvisia priamo s výrobným procesom (spotreba materiálu, mzdy pracovníkov)

Náklady na riadenie výroby – náklady, ktoré zabezpečujú výrobný proces (riadenie a správa podniku)

2.3.4 Tvorba ceny na základe obostavaného priestoru

Výpočet obostavaného priestoru pozemných stavebných objektov sa uskutočňuje podľa normy ČSN 73 4055. [6]

Obostavaný priestor pozemných stavebných objektov sa stanoví na základe súčtu základného obostavaného priestoru, čiastočne obostavaného priestoru a taktiež sa pripočíta objem základov. [6]

Základný obostavaný priestor nepodpivničeného objektu sa vypočíta podľa nasledujúceho vzorca: [6]

$$O_p = O_z + O_v + O_t \quad (1)$$

O_z obostavaný priestor základov

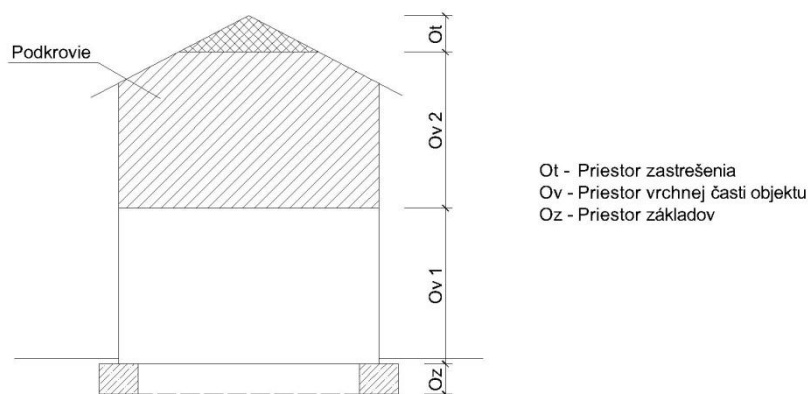
O_v obostavaný priestor vrchnej časti objektu

O_t obostavaný priestor zastrešenia

Pri výpočte základného obostavaného priestoru sa neodpočítavajú otvory a výklenky v obvodovej stene, lodžie, zapustené závetria, prieduchy a svetlíky do 6m^2 pôdorysnej plochy a taktiež pri výpočte sa nepripočítavajú rímasy, atiky, nadstrešné steny, komíny, ventilácie, požiarne a štítové steny. [6]

Základy – ako obostavaný priestor základov sa berie objem skutočnej kubatúry nosných základových konštrukcií. [6]

Čiastočne obostavaný priestor – patria tu napríklad: doplňujúce stavebné časti objektu (osvetľovacie, zásobovacie a pod. šachty), balkóny, prístrešky, svetlíky a strešné nadstavby (výťahové strojovne, výparníky, dymníky a pod.), verandy, otvorená pristavená časť, kryté podjazdy, predstavené nepodpivničené terasy, kanály a nepodpivničené priechody. [6]



Obr. 2.3.1 - Príklad schémy rozdelenia objektu pre výpočet OP, [Vlastní]

2.3.5 Kalkulácia nákladov

Kalkuláciu nákladov môžeme charakterizovať, ako spočítanie všetkých nákladov, ktoré súvisia s výrobou a vykonávaním služieb, práce. Kalkulácie majú široké opodstatnenie. Môžu byť rozhodujúcim faktorom pri rozhodovaní, podkladom pri oceňovaní, financovaní a taktiež súčasťou daňového riadenia. [1], [5]

2.3.5.1 Druhy kalkulácii

Kalkulácie nákladov podľa objemu výroby môžeme charakterizovať ako **absorpčné** (úplné) kalkulujú zo všetkými nákladmi, to znamená, že v kalkulácii sú zahrnuté všetky náklady súvisiace s výrobou a výkonomi. Neprihliadajú na zmenu nákladov pri zmene objemu výroby. **Dynamické** (neúplné), kde sa k výkonom priradzujú náklady, ktoré sú závislé na čase a objeme výroby. Sú podkladom pri zostavovaní štruktúry a výroby. [5]

Z hľadiska časovej závislosti môžeme zostavovať **predbežné kalkulácie**, ktoré sa vypracovávajú pred zahájením samotnej činnosti (stavebnej, výrobnnej). Pomocou nich vieme stanoviť výšku jednotlivých nákladov potrebných pre realizáciu činnosti. Predbežné kalkulácie sa ďalej ešte delia podľa kvality a úrovne vstupných údajov na prepočtové kalkulácie a rozpočtové kalkulácie. **Výsledné kalkulácie** nám slúžia k stanoveniu a zisteniu skutočných nákladov už realizovaných činnosti. [5]

Z hľadiska štruktúry môžeme kalkulácie nákladov zostavovať **postupnou kalkuláciou** (polotovarovou) náklady menších jednotlivých prác sa zlučujú do jedného väčšieho nákladu, kde vytvoria agregovanú položku priamych nákladov. **Priebežnou kalkuláciou** (bez polotovarovou) sa kalkulujú osobitne jednotlivé náklady menších prác, ktoré vytvoria nejaký celok. [5]

2.3.5.2 Kalkulačné techniky

Je to spôsob, akým sa náklady vypracujú. Výber druhu techniky závisí od podmienok, ktoré majú byť dosiahnuté. Dnes máme na výber z týchto techník – **kalkulácia delením prostá**, **kalkulácia s pomerovými číslami** a **kalkulácia prirážková**. [5]

2.3.5.3 Kalkulačné metódy

Zákazková metóda – hlavným nositeľom nákladov je zákazka a kritéria ako náklady z hľadiska času a miesta sú druhoradé. Táto metóda určuje náklady vzťahujúce sa k určitému súboru prác, rozdelené množstvom jedníc, a tým získame náklady na jednotku. [5]

Stupňovitá metóda (fázová) - používa sa pri fázovej výrobe to zn., že postupuje od jedného stupňa výroby k druhému. Náklady sa kalkulujú buď v každom stupni zvlášť, alebo spoločné náklady. [5]

Normová metóda – táto metóda spočíva v tom, že sa dopredu vypracujú nákladové položky, pomocou ktorých nám vznikne norma. Následne porovnávame skutočnosť rozdielovým spôsobom (to zn. určujeme odchýlky od normy). Do metódy treba zaviesť aj zmeny noriem, ktoré môžu vzniknúť zmenou technológie (napr. modernizáciou atď.). Pri používaní tejto metódy sa výsledná kalkulácia vypočíta podľa vzorca: [5]

$$K_v = K_z + Z_n + O_n \quad (2)$$

K_v výsledná kalkulácia

K_z základná kalkulácia

Z_n zmeny v normách

O_n sú odchýlky od noriem

2.3.5.4 Kalkulačný vzorec

Definuje nám obsahovú časť a zároveň nám určuje spôsob, akým stanovíme jednotlivé druhy nákladov. Tým, že použijeme vzorec, by sa nemalo stať, že do ceny nebudú zahrnuté všetky náklady, ktoré nám objektívne zostavujú cenu. Štruktúru kalkulačného vzorca nám nepredpisuje žiadna právna norma, takže je na osobe (fyzickej alebo právnickej), ktorá cenu kalkuluje, akú štruktúru si zvolí. Najčastejšie používaná **štruktúra kalkulačného vzorca** obsahuje tieto jednotlivé nákladové zložky: [5],[7]

Priame náklady:	(PN)
1) Priame náklady na materiál	(H)
2) Priame náklady na mzdy	(M)
3) Priame náklady na stroje	(S)
4) Ostatné priame náklady	(OPN)
Nepriame náklady:	(NN)
5) Réžie výrobné	(RV)
6) Réžie správne	(RS)
<hr/>	
Náklady celkom:	
7) Zisk	(Z)
<hr/>	
Cena vypočítaná	(C)

Réžie výrobné sa vypočítajú podľa nasledujúceho vzorca: [7]

$$RV = (M + OPN) * s_1$$

s_1 = sadzba výrobnej réžie

OPN zahrňujú: Prevádzku strojov, zdravotné a sociálne poistenie, ostatné náklady

Réžie správne sa vypočítajú podľa nasledujúceho vzorca: [7]

$$RS = (M + OPN) * s_2$$

s_2 = sadzba správnej réžie

OPN zahrňujú: Prevádzku strojov, zdravotné a sociálne poistenie, ostatné náklady

Zisk sa vypočíta podľa nasledujúceho vzorca: [7]

$$Z = (M + OPN + RV + RS) * s_3$$

s_3 = sadzba zisku

OPN zahrňujú: Prevádzku strojov, zdravotné a sociálne poistenie, ostatné náklady

2.3.6 Rozpočet

Na to aby sme dokázali zostaviť a naceniť rozpočet, potrebujeme určité podklady (technické a oceňovacie). K technickým podkladom patria **projektová dokumentácia** (výkresy, technická správa) a **výkaz výmer** (výkaz výmer je súčet rozmerov prvkov, ktoré získame z výkresovej dokumentácie). [1]

Ako oceňovacie podklady môžeme nazvať **cenník stavebných prác a materiálov**, ktorý si môže firma vytvoriť sama alebo použije cenníky, ktoré už vytvorili špecializované firmy (katalógy popisov a smerných cien stavených prác, zborník cien materiálov). [1]

Rozpočet je najrozšírenejší typ zostavovania ceny ohľadom stavebných prác. Súčasťou ceny v rozpočte sú započítané priame náklady, nepriame náklady a zisk. Zostavenie štruktúry rozpočtu závisí predovšetkým od **účelu**, pre koho bude rozpočet vypracovaný (pre investora, dodávateľa, zmluvne jednanie), od **podrobností dokumentácie stavby** a od **použitých podkladov na ocenenie**. [5]

2.3.6.1 Rozpočtové ukazovatele

Sú to spracované údaje z už vyprojektovaných alebo realizovaných projektov k stanoveniu približných nákladov a technicko-ekonomických parametrov budúceho projektu. Rozpočtové náklady nám slúžia predovšetkým k zjednodušeniu rozpočtovania, k zjednodušeniu prípravy stavieb a ich realizácie a k ohodnoteniu činnosti. [1]

Karty rozpočtových ukazovateľov

Je to katalóg, ktorý vychádza v tlačenej forme a obsahuje vybrané stavebné objekty. V týchto kartách sú uvedené predovšetkým tieto hodnoty: [1]

- Názov objektu
- Zatriedenie podľa JKSO
- Dispozičná a konštrukčná charakteristika stavebného objektu
- Nákres
- Rozpočtové náklady
- Rozhodujúce merné a účelové jednotky
- Rozhodujúce fyzické objemy prác
- Cenová úroveň
- Skupiny stavebných dielov a remeselné odbory (rozloženie nákladov)
- Projektant (investor, dodávateľ)

2.3.6.2 Položkový rozpočet

Je ocenený výkaz výmer príslušnými cenami konštrukčných prvkov. Obsahom položkového rozpočtu sú jednotlivé položky stavebných a montážnych prác, stavebného materiálu. Výkaz výmer je zostavovaný podľa príslušnej projektovej dokumentácie objektu. [5]

2.3.6.3 Súhrnný rozpočet

V súhrnnom rozpočte sú prehľadne usporiadané (do kapitol, hláv, častí, oddielov) náklady podľa kritérií, ktoré si zvolí sám investor. Ide o takzvané investičné náklady. Pomocou súhrnného rozpočtu si môže investor spraviť prepočet efektívnosti investície, do ktorej chce investovať. Štruktúra súhrnného rozpočtu v Českej republike nie je nijako právne predpísaná, tzn. že je len na voľbe investora, či siahne po odporúčanej štruktúre, ktorú predpisujú rôzne špecializované inštitúcie, alebo si vypracuje vlastnú štruktúru. Štruktúra je postavená na kombinácii dvoch hľadísk, a to typu nákladov a času vynaloženia nákladov. V najčastejšej štruktúre súhrnného rozpočtu, ktorú používajú dnešné firmy, sú náklady väčšinou zoradené takto: [1], [4]

Hlava I – Projektové a prieskumné práce

- a) Projektové práce
 - Činnosť projektanta stavby
 - Autorský dozor
 - Projekty demolácií, demontáží, ak sú súčasťou stavby
 - Zmeny a doplnky projektu vyžiadané odberateľom
 - Ďalšie dohodnuté práce v rámci projektovej dokumentácie (napr. modely pre projektové práce)

b) Prieskumné práce

- Geologický prieskum a dokumentácia
- Geodetické a kartografické práce ako podklady pre projektovú dokumentáciu

Hlava II – Prevádzkové súbory

- Dodávka a montáž strojov, zariadení, náradia a inventára spravidla funkčne spojené so stavebným objektom

Hlava III – Stavebné objekty

- Zaoštaranie a dodávka stavebných objektov vrátane všetkých materiálov a prác

Hlava IV – Stroje a zariadenia

- Stroje a zariadenia, ktoré nie sú súčasťou prevádzkových súborov, nie sú súčasťou stavebných objektov a nie je potrebná montáž (napr. vysokozdvížní vozík, meracie prístroje, pracovné náradie).

Hlava V – Umelecké diela

- Diela, ktoré sú súčasťou stavebného objektu, pevne zabudované (sochy, fresky)

Hlava VI – Vedľajšie rozpočtové náklady

- Náklady spojené s umiestnením stavby (zariadenie staveniska, prevádzkové vplyvy, územné vplyvy, dopravné náklady, ostatné náklady)

Hlava VII – Ostatné náklady neuvedené v iných hlavách

- Práce nestavebných organizácií (vybudovanie vytyčovacej siete; patenty a licencie spojené s výstavbou; vysadzovanie zelene, sádov, viníc, chmeľníc)

Hlava VIII – Rezerva

- Rezerva pre možné navýšenie nákladov uvedených v ostatných hlavách rozpočtu

Hlava IX – Iné investície

- Platba za odňatie pôdy poľnohospodárskej výroby
- Nájomné za pozemky pre zariadenie staveniska
- Nájomné za stavebný pozemok
- Náklady na kúpu stavebného pozemku

Hlava X – Vyvolané náklady hrazené z investičných prostriedkov nezahrňované do základných prostriedkov

- Príspevky iným investorom
- Nepoužité alternatívy projektu
- Konzervačné, udržovacie a dekonzervačné práce pri zastavení stavby
- Nákup majetku určeného k likvidácii

Hlava XI – Náklady hrazené z investičných (prevádzkových) prostriedkov

- Organizačná a prípravná činnosť investora (príprava staveniska, stavebný dozor, prevzatie stavby, príprava a zahájenie prevádzky)
- Kompletačná činnosť
- Správne a miestne poplatky
- Penále, náhrady škôd
- Vypratanie zlikvidovaných objektov
- Revízia
- Biologická rekultivácia
- Umelecké diela, ktoré nie sú pevne zabudované v stavbe

3 CHARAKTERISTIKA MATERIÁLOV PRE IZOLÁCIE STAVIEB

3.1 Hydroizolácie striech a spodnej stavby

Inak ich môžeme nazvať aj ako povlakové izolácie. Prevedenie hydroizolácií patrí k najdôležitejším konštrukciám na stavbe a na ich správne prevedenie by sa mal klásť vysoký dôraz. Ich hlavnou úlohou je zabrániť vnikaniu vody do stavby a ďalším vplyvom prostredia, ako je napríklad chemické znečistenie okolitého prostredia a u zemných izolácií agresívna voda, vplyv radónu. [8], [9]

Z povlakových izolácií poznáme tieto druhy – Najznámejšie sú **asfaltové pásy, fóliové hydroizolácie**, ale patria tu aj **stierky alebo tekuté fólie**. [9]

V praktickej časti bakalárskej práce sa chcem zaoberať vplyvom izolácií na plochej streche a izolácií spodnej stavby, kde sa zameriam na asfaltové pásy a fóliové hydroizolácie.

3.1.1 Asfaltové pásy

V súčasnej dobe je mnoho druhov asfaltových pásov. Líšia sa vlastnosťami, povrchovou úpravou, hrúbkou, nosnou vložkou. Najčastejšie sa používajú pásy s nosnou vložkou, ktorá má zaistiť vyššiu pevnosť v tlaku a odolnosť voči trhlinám, pričom si zabezpečuje vysokú elasticitu. [8]

Asfaltové pásy podľa spôsobu výroby môžeme rozdeliť na:

Pásy z oxidovaného asfaltu – ich hlavné vlastnosti sú nataviteľnosť, nízky bod mäknutia, majú malú životnosť a nie sú odolné voči UV žiareniu. Oxidované asfaltové pásy sa dnes používajú prevažne ako parotesné a provizórne izolácie alebo ako separačná vrstva. [8], [10]

Pásy z modifikovaného asfaltu - zmena vlastností po pridaní modifikátoru a to najmä v životnosti pásu a odolnosti voči UV žiareniu. Z modifikovaných asfaltových pásov sa používajú prevažne dva druhy, a to APP (ataktický polypropylén) a SBS (styrén-butadién-styrén) – líšia sa vlastnosťami. Modifikované asfaltové pásy sa používajú všade, kde potrebujeme zamedziť prenikaniu vody, pary, radónu alebo dosiahnuť dlhú životnosť izolácií. [8], [10]



Obr. 3.1.1 - Modifikovaný asfaltový pás s povrchovou úpravou [Vlastní]

3.1.2 Fóliové hydroizolácie

Sú vlastnosťami vhodnejšie ako asfaltové pásy. Prednosti fóliových hydroizolácií sú:

- vysoká pevnosť v ťahu a vysoká ťažnosť
- dokonalá vodotesnosť
- odolnosť voči prenikaniu radónu
- dobrá odolnosť voči chemickým a agresívnym vplyvom
- odolnosť voči UV žiareniu
- dlhá životnosť
- zachováva si svoj tvar v širokom rozmedzí teplôt [8]

Fóliové hydroizolácie je možné použiť na všetky druhy striech a na všetky bežné podklady (betón, drevo, penový polystyrén, minerálna vlna, asfaltová krytina a pod.). [11]

Podľa umiestnenia a spôsobu upevnenia fólií ich môžeme rozdeliť na:

Mechanický kotvené - mechanicky sa upevňuje do nosnej konštrukcie

Lepené – lepia sa na vhodný podklad

Pritlažené kamenivom, funkčnou vrstvou alebo vegetačnou vrstvou [11]

Podľa materiálu, z ktorého sú vyrobené:

Z mäkkého polyvinylchloridu (PVC-P)

Z termoplastického polyolefinu (TPO)

Termoplastické fólie s prísadou asfaltu [11]

Podľa konštrukcie fólie ich delíme na:

Nevystužené – sú po celej ploche homogénne. Používajú sa napr. pri opracovaní detailov, ale aj pri pritlažených fóliách. [8]

Vystužené – zlepšenie vlastností fólie vystužením rovnakým materiálom (napr. výstužnou sieťou) [8]

S vložkou – vložka z polyesterových vlákien alebo zo skleného rúna s krycími fóliami

Špeciálne – profilované ako napr. nopová fólia [8]



Obr. 3.1.2.1 - Fóliová strecha [Vlastní]



Obr. 3.1.2.2 - Fóliová izolácia spodnej stavby [Vlastní]

3.2 Tepelná izolácia

Tepelné izolácie sa navrhujú, aby zabráňovali unikaniu tepla z interiéru budovy, poprípade vnikaniu tepla do interiéru budovy. Tepelne izolácie striech by mali mať obmedzenú schopnosť prijímať vodu a vlhkosť a mali by mať schopnosť odolávať trvalým účinkom zaťaženia. [9]

Dnes máme rôzne druhy tepelných izolácií a môžeme ich rozdeliť do týchto skupín:

- **Tuhé dosky z minerálnych vlákien** – už z názvu vyplýva, že sa jedná o prírodný materiál (čadič alebo sklársky piesok), ktorý je nehorľavý, nehnijúci, nenapadá ho škodca a odpudzuje vodu a je pomerne ľahký. [9]
- **Penové polyméry** – patria tu penové polystyrény, ktoré sú ešte ľahšie ako minerálne dosky, sú zdravotne nezávadné. Majú horšie vlastnosti, čo sa týka horľavosti, poškodzujú ich rozpúšťadlá. [9]

Patria tu dva druhy polystyrénu, vyrábané rozličnými technológiami:

Expandovaný polystyrén (EPS) – je tuhý, má penovú štruktúru, objemovú nasiakavosť okolo 4%. [9]

Extrudovaný polystyrén (XPS) – od EPS je viditeľne tuhší, má menšiu tepelnú vodivosť a nasiakavosť. [9]

- **Penový polyuretán** – Môže mať formu dosky alebo môže byť striekaný priamo na stavbe. Líšia sa aj vlastnosťami. Dosky majú lepšie vlastnosti ako striekaný na stavbe. [9]
- **Penové sklo** – vyrába sa z recyklovaného skla pomletého na jemný prášok a primiešava sa uhlíkový prach. Následne sa prášok natavuje v peciach. Po ochladení vzniká pevná hmota, ktorá je plynosťná, odolná voči vysokým teplotám a pevnosti. [9]
- **Celulóзовé fúkané izolácie** – vyrába sa z novinového papiera, ktorý je rozvláknový na špeciálnom zariadení a následne je impregnovaný minerálnymi prísadami. Najväčšou výhodou fúkaných izolácií je priľnavosť k povrchu a dokonalé vyplnenie všetkých priestorov. Majú malú objemovú hmotnosť, odolnosť voči organizmom. [12]
- **Konopná izolácia** – Je vyrobená z konopného vlákna a spojiva. Má veľmi dobrú tepelnú kapacitu (dvojnásobnú oproti minerálnej vlne). Najvýznamnejšou vlastnosťou je, že dokáže absorbovať vlhkosť a spätne ju uvoľňovať do ovzdušia. [13]
- **Drevovláknité dosky** – Vyrobené z drevených vlákien, z používaných tepelných izolantov dosahujú najvyššiu tepelnú kapacitu. [14]
- **Iné prírodné izolácie** – V dnešnej dobe sa používa niekoľko druhov prírodných izolácií, síce niektoré v malom množstve, ale nájdu sa zákazníci, ktorý uprednostnia takýto druh izolácie. S týchto druhov izolácií môžeme siahnuť napríklad po slamených baloch, ovčej vlne a korku. [15]



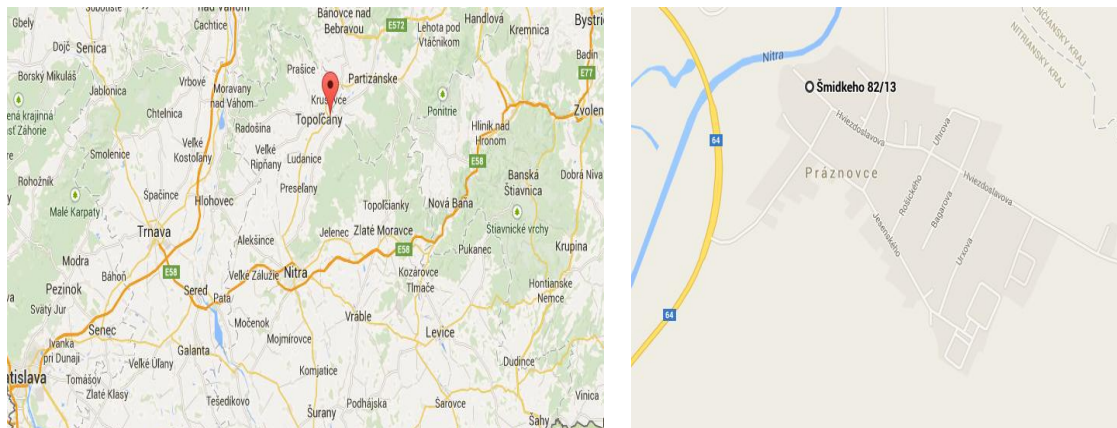
Obr. 3.2.1 - Konopná izolácia (vľavo) [16], Slamená izolácia (vpravo) [15]



Obr. 3.2.2 - Korková izolácia (vľavo) [15], Fúkaná celulóza (vpravo) [17]

4 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

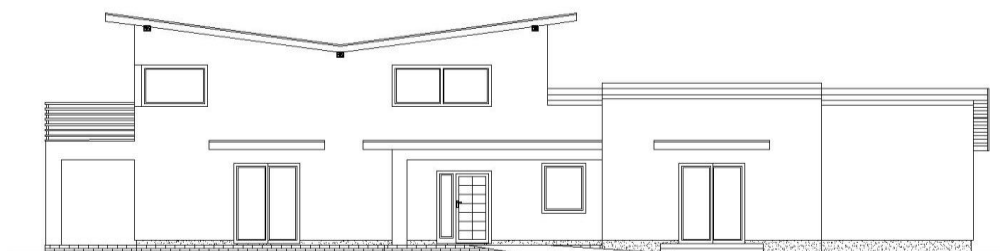
Objekt sa nachádza v obci Práznovce na ulici Šmidkého. Obec sa nachádza na území Slovenskej republiky v Nitrianskom kraji a v okrese Topoľčany.



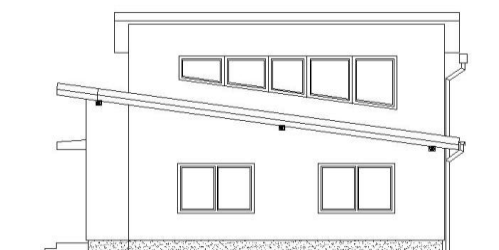
Obr. 3.2.1 - Umiestnenie objektu na mape [18]

Riešený objekt je navrhnutý ako samostatne stojaci 2-podlažný objekt nepravidelného tvaru s jednoduchým pôdorysom so zastavanou plochou 232,9 m² a s maximálnymi pôdorysnými rozmermi 25,35x8,7 m. Objekt je nevýrobného charakteru a jeho návrh má plniť funkciu bývania. Je nepodpivničený, zastrešený jednou plochou strechou s povlakovou krytinou a jednou pultovou strechou s krytinou skladanou. Obe strechy majú navrhnutý sklon 8°(cca 14,05%) s odvodom vody vonkajším systémom strešných zvodov a žľabov. Hlavný vstup do objektu sa nachádza na 1NP. Miestnosti, ktoré sú potrebné ku každodennému fungovaniu sú umiestnené na prvom nadzemnom podlaží. Nachádzajú sa tu 3 izby, jedna obývacia izba, kuchyňa, dve kúpeľne, sauna, komora, šatník a komunikačné miestnosti. Na druhom nadzemnom podlaží sa nachádza pracovňa a fitness. Vertikálnu komunikáciu v objekte zabezpečuje jednoramenné zakrivené schodište. Všetky spoločenské a komunikačné priestory sú osvetlené denným svetlom cez okná a svetlík a doplnené umelým osvetlením. Vetrание objektu je riešené prirodzenou cestou (oknami a odvetrávacími otvormi). Obvodové murivo tvoria tehlové tvárnice Porothersm 38 P+D. Vnútorne nosné steny tvoria tvárnice Porothersm 25 P+D. Deliace steny (priečky) vo vnútri objektu sú zhotovené z tehál Porothersm hrúbky 115, 140 a 80 mm. Všetky tehly sú murované na klasickú maltu. Strop je realizovaný stropným systémom Porothersm hrúbky 210mm. Celý objekt je zateplený kontaktným zatepl'ovacím systémom hrúbky 100mm. [19]

JUHOVÝCHODNÝ POHLED

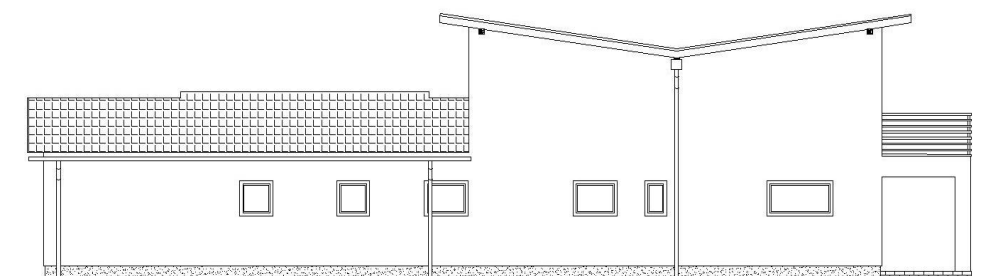


SEVEROVÝCHODNÝ POHLED

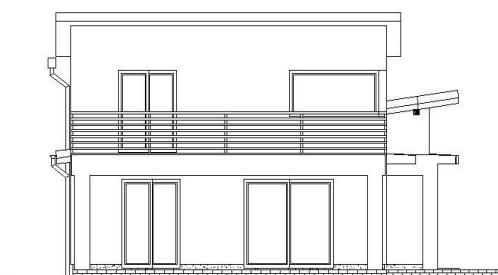


Obr. 3.2.2 - Juhovýchodný a severovýchodný pohľad [Vlastní]

SEVEROZÁPADNÝ POHLED



JUHOZÁPADNÝ POHLED



Obr. 3.2.3 - Severozápadný a juhozápadný pohľad [Vlastní]

5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH MATERIÁLOV

V praktickej časti som si zvolil prácu s týmito materiálmi:

Z povrchových hydroizolácií:

- POLYBIT
- NOVATECNO MINERAL
- FATRAFOL 810
- FATRAFOL 803

Z tepelných izolácií:

- EPS GreyWall
- XPS STYRODUR 2800C
- Minerálna vlna – Isover TF PROFI
- Minerálna vlna – Isover UNIROL-PLUS
- Minerálna vlna – Isover NF 333

5.1 POLIBIT

POLIBIT je modifikovaný asfaltový pás druhu APP z nosnou vložkou vyrobenou z netkaného polyesteru kombinovanou so sklenými vláknami. Pás ma hornú stranu opatrenú anti-adhéznym (proti-priľnavým) pieskom amorfnej povahy. Spodná strana asfaltového pásu je potiahnutá polyolefinovým filtrom.

Používa sa ako spodný pás pri viacvrstvových skladbách, alebo samostatne ho môžeme použiť ako izoláciu spodnej stavby. Je určený na izoláciu strešných konštrukcií, strešných parkovísk, základov, pod alebo nad základovú dosku a izoláciu stien. POLIBIT možno aplikovať na povrchy betónu, dreva, ocele, muriva a tepelno-izolačné panely. Vďaka dobrým vlastnostiam možno pás aplikovať v rôznych klimatických podmienkach a v každej situácii, kde treba dosiahnuť absolútnu vodotesnosť.

Asfaltový pás sa prevažne aplikuje pomocou plameňa alebo teplovzdušného generátoru, vo výnimočných prípadoch je možné aplikovať mechanickým kotvením a lepením pomocou vhodného tmelu. [20]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
ROZMEROVÉ VLASTNOSTI		
Hmotnosť	kg/m ²	3,5-5
Hrúbka	mm	3,5
Šírka	m	1
Dĺžka	m	10
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Ohyb za studena	°C	-5
Pevnosť v ťahu	N/50mm	550/400
Tržnosť	N	100
Predĺženie pri porušení	%	40
Bod mäknutia	°C	120
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	F
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	20 000
Vodotesnosť	kPa	200

Tab. 5.1- Materiálové charakteristiky POLIBIT [20]

5.2 NOVATECNO MINERAL

Je vrchný modifikovaný asfaltový pás najvyššej triedy druhu APP z nosnou vložkou z tzv. netkaného spunbond polyesteru kombinovaný so sklenými vláknami. Používa sa v dvoch variantách, a to buď samostatne v jednovrstvových skladbách, alebo ako vrchný pás v dvojvrstvových skladbách. Pás má na hornej strane, ktorá je v styku z okolitým prostredím, povrchovú úpravu opatrenú bridlicovým posypom. Vyrába sa vo viacerých farebných variantách, ktorá má plniť aj estetickú funkciu. Pozdĺžny okraj je bez posypu, aby bolo možné zabezpečiť spojenie. Spodná strana asfaltového pásu je potiahnutá polyolefinovým filtrom.

Je určený k izolácii strešných konštrukcií, strešných parkovísk, alebo ako ochrana proti kyselinám a zásaditým roztokom. Môžeme ho aplikovať na širokú škálu povrchov (betón, tehly, drevo, strechy s predpätého betónu, trapézové plechy a rôzne druhy tepelných izolácií). Jeho dobré vlastnosti umožňujú použitie v rôznych klimatických podmienkach a v situácii, kde sa vyžaduje absolútna vodotesnosť.

Asfaltový pás sa prevažne aplikuje pomocou plameňa alebo teplovzdušného generátoru, vo výnimočných prípadoch je možné aplikovať mechanickým kotvením a lepením pomocou vhodného tmelu. [21]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
ROZMEROVÉ VLASTNOSTI		
Hmotnosť	kg/m ²	3,5-5
Šírka	m	1
Dĺžka	m	10
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Ohyb za studena	°C	-5
Pevnosť v ťahu	N/50mm	550
Tržnosť	N	100
Predĺženie pri porušení	%	40
Bod mäknutia	°C	120
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	F
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	20 000
Nepriepustnosť	kPa	200

Tab. 5.2 – Materiálové charakteristiky NOVATECNO MINERAL [21]

5.3 FATRAFOL 810

Je strešná fólia na báze PVC-P, ktorá je vystužená polyesterovou mriežkou. Fólia má výborné vlastnosti, čo sa týka odolnosti voči účinkom UV žiarenia, odoláva účinkom okolitého prostredia a taktiež má zvýšenú požiarne odolnosť. Fólia má matný, hladký povrch jemne štruktúrovaný od výstužnej mriežky. Horná vrstva fólie môže byť v štandardnej sivej farbe alebo vo farebných odtieňoch. Spodná strana je sivej alebo bielej farby.

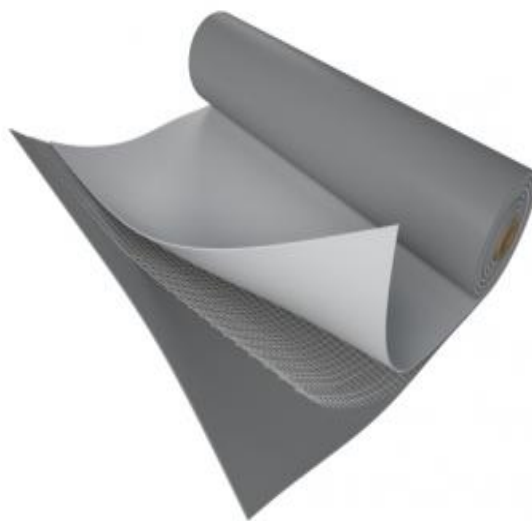
Fólia je predovšetkým určená pre mechanicky kotvené systémy s hydroizoláciou vystavenou priamym účinkom prostredia bez ochrannej a úžitkovej vrstvy.

Kotvená môže byť dvoma spôsobmi:

- S bodovým a líniovým kotvením pomocou profilovaných poplastovaných plechov
- S lepením na kotevné terče

Vzájomné spájanie fólií sa vykonáva pomocou ručných alebo automatických teplovzdušných zvaracích zariadení alebo prístrojom s vyhrievacím klinom. [11]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
ROZMEROVÉ VLASTNOSTI		
Hmotnosť	kg/m ²	1,9
Hrúbka	mm	1,5
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Ohyb za studena	°C	-25
Pevnosť v ťahu	N/50mm	1000/950
Odoln. p. odlupovaniu v spoji	N/50mm	260
Tržnosť	N	180
Odolnosť spoja v šmyku	N/50mm	900/850
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	E
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	21 000
Vodotesnosť	kPa	400
Súčín tepelnej vodivosti λ _D	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	0,141



5.1 - Fólia FATRAFOL 810 [11]

Tab. 5.3 - Materiálové charakteristiky
FATRAFOL 810 [11]

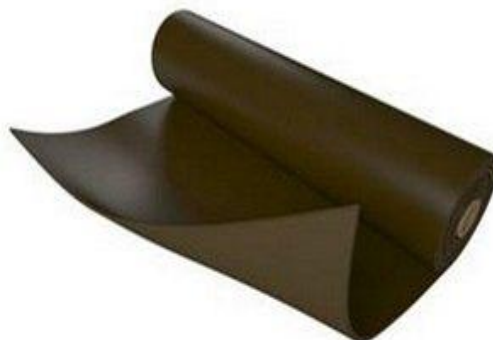
5.4 FATRAFOL 803

Fólia FATRAFOL 803 je nevystužená fólia, ktorá je vyrábaná na báze mäkkého polyvinylchloridu (PVC-P). Fólia má výborné vlastnosti čo sa týka odolnosti voči väčšine anorganických kyselín, zásad a ich solí, taktiež plní funkciu protiradónovej ochrany. Na pohľad má matný a hladký povrch. Fólia sa vyrába v troch farebných variantách a to v mliečno priesvitnej farbe, hnedej alebo signálnej žltó-čiernej farbe.

Fólia FATRAFOL 803 je určená k izoláciám pozemných a podzemných stavieb proti agresívnej tlakovej a presakujúcej vode a taktiež môže byť použitá ako izolačná vrstva proti prenikaniu kvapalín a výluhov do spodných vôd. Táto fólia je svojimi vlastnosťami vhodná k izolácii tunelov, zemných nádrží, poľnohospodárskych stavieb, vodných stavieb a úložísk priemyslových produktov.

Keďže je to fólia vlastnosťami určená do zeme, nie je odolná voči účinkom UV žiarenia. Vzájomné spájanie fólií sa vykonáva pomocou ručného teplovzdušného zváracieho zariadenia. [22]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
ROZMEROVÉ VLASTNOSTI		
Hrúbka	mm	1,0
Šírka	m	1,3
Dĺžka	m	30
Hmotnosť	kg/m ²	1,27
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Pevnosť v ťahu	N/50mm	700
Pevnosť spoja	N/50mm	560
Tržnosť	N	200
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	E
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	25 000
Vodotesnosť EN 1928/B	Vyhovuje	
Súčinn difúzie radónu	m ² .s ⁻¹	7.10 ⁻¹²



Obr. 5.4.1 - Fólia FATRAFOL 803 [23]

Tab. 5.4 - Technické parametre FATRAFOL 803 [22]

5.5 Isover EPS GreyWall

EPS GreyWall patrí k najnovším typom izolačných EPS dosiek, je vyrobený pomocou najnovších technológií bez obsahu freónov s prísadou grafitu, čo spôsobuje jeho čiernu farbu a tým sa zlepšujú aj jeho vlastnosti oproti bežnému bielemu polystyrénu. Hrany dosiek sú bežne vyrábané s rovnou hranou, ale pri požiadavke je možno vyrobiť aj s polodrážkami. Vyrábajú sa v samozhášavom prevedení, čo zaisťuje zvýšenú požiarnu odolnosť. Hlavnými prednosťami tohto izolačného materiálu sú vynikajúce tepelno-izolačné vlastnosti, výborne mechanické vlastnosti, minimálna hmotnosť, jednoduchá spracovateľnosť, dlhá životnosť, ekologická a zdravotná nezávadnosť a trvalá odolnosť voči vlhkosti.

Izolačné dosky sú určené predovšetkým pre izoláciu fasády objektov pri rekonštrukcii a novostavieb. Vyrába sa v rôznych hrúbkach až do 500 mm. [24]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
Súčín. tepelnej vodivosti λ_D	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	0,032
Objemová hmotnosť	$kg \cdot m^{-3}$	13,5-18
Pevn. v ťahu kolmo k doske	kPa	100
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	E
Tepelná odolnosť dlhodobo	°C	70
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	20-40
Nasiakav. dlhod. pri ponorení	%	5



Obr. 5.5.1 - Isover EPS GreyWall [25]

Tab. 5.5 - Technické parametre GreyWall [24]

5.6 XPS STYRODUR 2800C

Izolačná doska STYRODUR 2800C je tuhá extrudovaná polystyrénová hmota s uzavretou bunkovou štruktúrou. Jeho povrch má charakteristickú zelenú farbu. Je zdravotne nezávadný, odolný voči organizmom a škodcom. Jeho hlavné výhody sú vynikajúce tepelno-izolačné vlastnosti, vysoká pevnosť v tlaku, vysoká odolnosť voči zmrazovacím a rozmrazovacím cyklom, rozmerová a objemová stálosť, odolnosť voči starnutiu a hnitiu a minimálna nasiakavosť.

Vďaka obojstranne razenému povrchu možno tieto izolačné dosky aplikovať ako tepelnú izoláciu kontaktného zatepl'ovacieho systému, izoláciu soklov, tepelných mostov (stratené debnenie), izoláciu v sendvičových konštrukciách alebo ako izoláciu podláh v obytných a priemyselných priestoroch. [26]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
ROZMEROVÉ VLASTNOSTI		
Hrúbka	mm	60
Objemová hmotnosť	kg/m ³	30
TEPELNÉ VLASTNOSTI		
Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ_D	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	0,034
Merná tepelná kapacita	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	2060
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Nap. v tlaku pri 10% stlačení	kPa	200
Tlak. napätie pre trv. zaťaž.	kPa	80
Modul pružnosti	kPa	15.000
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	E
Maximálna tepl. použitia	°C	75
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	150
Nasiakavosť pri dlhod. ponor.	obj %	0,7



Obr. 5.6.1 – XPS STYRODUR 2800C [27]

Tab. 5.6 – Technické parametre STYRODUR [26]

5.7 Minerálna vlna – Isover TF PROFI

Je izolačná doska z minerálnych vlákien. Jej výroba spočíva v rozvlákňovaní taveniny zmesi hornín a primiešaním ďalších prímiesi a prísad. Vlákna sú hydrofobizované (odpuďujú vodu).

Hlavné prednosti izolačnej dosky sú výborné tepelno-izolačné vlastnosti, vysoká protipožiarna odolnosť, výborné akusticko-izolačné vlastnosti, nízky difúzny odpor (priepustnosť vodnej pary), zdravotná nezávadnosť, dlhá životnosť a odolnosť voči škodcom.

Minerálna vlna Isover TF PROFI je určená pre vonkajší kontaktný zatepľovací systém. Aplikuje sa lepením a kotvením do dostatočne tvrdého a pevného podkladu steny.[28]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
TEPELNÉ VLASTNOSTI		
Súčín tepelnej vodivosti λ_D	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	0,036
Merná tepelná kapacita	$J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$	800
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Nap. v tlaku pri 10% stlačení	kPa	≥ 30
Pevn. v ťahu kolmo k doske	kPa	≥ 10
Najvyššia hodnota zaťaženia	$kN \cdot m^{-3}$	
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	A1
Maximálna teplota použitia	$^{\circ}C$	200
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	1
Nasiakavosť krátkod./dlhod.	$kg \cdot m^{-2}$	1/3



Obr. 4.7.1 - Isover TF PROFI [29]

Tab. 5.7 - Technické parametre TF PROFI [28]

5.8 Minerálna vlna – Isover UNIROL-PLUS

Je izolačný rolovaný materiál vyrobený zo sklenej plsti. Jej výroba spočíva v rozvlákňovaní taveniny zmesi hornín a primiešaním ďalších prímiesi a prísad. Vlákna sú hydrofobizované (odpuďujú vodu).

Hlavné prednosti izolačnej dosky sú výborné tepelno-izolačné vlastnosti, nehorľavosť, výborné akusticko-izolačné vlastnosti, nízky difúzny odpor (priepustnosť vodnej pary), zdravotná nezávadnosť, dlhá životnosť, odolnosť voči škodcom a rozmerová stálosť pri zmenách teploty.

Minerálna vlna Isover UNIROL-PLUS sa aplikuje do konštrukcií šikmých striech (najmä k aplikácii medzi krokvy), k izolácii dutín a na nepochôdné stropné konštrukcie. Aplikuje sa všade tam kde je potrebná tepelná a zvuková nezaťažená izolácia. [30]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
TEPELNÉ VLASTNOSTI		
Súčinná tepelná vodivosť λ_D	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	0,036
Merná tepelná kapacita	$J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$	840
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Charakt. hodnota zaťaženia	$kN \cdot m^{-3}$	0,155
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	A1
Bod topenia	$^{\circ}C$	< 1000
Maximálna tepl. použitia	$^{\circ}C$	200
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	1



Obr. 5.8.1 - Isover UNIROL PLUS [31]

Tab. 5.8 - Technické parametre UNIROL PLUS [30]

5.9 Minerálna vlna – Isover NF 333

Je izolačná doska z minerálnych vlákien. Jej výroba spočíva v rozvlákňovaní taveniny zmesi hornín a primiešaním ďalších prímiesi a prísad. Vlákna sú hydrofobizované (odpuďujú vodu).

Hlavné prednosti izolačnej dosky sú výborné výšia prispôsobivosť povrchu (sú ohybné), tepelno-izolačné vlastnosti, vysoká protipožiarna odolnosť, výborné akusticko-izolačné vlastnosti, nízky difúzny odpor (priepustnosť vodnej pary), zdravotná nezávadnosť, dlhá životnosť a odolnosť voči organizmom a škodcom.

Minerálna vlna Isover NF 333 je určená pre vonkajší kontaktný zatepľovací systém. Aplikuje sa lepením a kotvením do dostatočne tvrdého a pevného podkladu steny. [32]

Technické parametre	Jednotka	Hodnota
TEPELNÉ VLASTNOSTI		
Súčinná tepelná vodivosť λ_D	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	0,041
Merná tepelná kapacita	$J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$	800
MECHANICKÉ VLASTNOSTI		
Pevn. v ťahu kolmo k doske	kPa	≥ 80
Charakt. hodnota zaťaženia	$kN \cdot m^{-3}$	0,88
PROTIPOŽIARNE VLASTNOSTI		
Reakcia na oheň	Trieda	A1
Maximálna tepl. použitia	$^{\circ}C$	200
OSTATNÉ VLASTNOSTI		
Priepustnosť pre vodnú paru	μ	1
Nasiakavosť kratkod./dlhod.	$kg \cdot m^{-2}$	1/3



Obr. 5.9.1 - Isover NF 333 [33]

Tab. 5.9 - Technické parametre NF 333 [32]

6 KALKULÁCIA CIEN IZOLACIÍ PRE KONKRÉTNY OBJEKT

6.1 Kalkulácia ceny povlakovej izolácie plochej strechy – PVC fólia

Skladba izolácii plochou strechou je nasledovná:

- Fólia FATRAFOL 810 hr. 1,5mm
- Podkladná a separačná vrstva geotextília geoNETEX 500g/m²
- Tepelná izolácia medzi krokvy Isover UNIROL PLUS
- Parozábrana FATRAPAR hr. 0,2mm

P.č.	Číslo položky	Názov položky	MJ	množstvo	cena/MJ	celkom
Diel:	712	Živičné krytiny				80 723,91
1	712372121R00	Krytina striech do 10° fólie, 4 kotvy/m2	m2	122,2940	348,00	42 558,31
2	712391171R00	Povlaková krytina striech do 10°, podklad. textílie	m2	122,2940	32,00	3 913,41
3	712378003R00	Atiková okapnice VIPLANYL RŠ 250 mm	m	18,8000	207,00	3 891,60
4	712378004R00	Záveterná lišta VIPLANYL RŠ 250 mm	m	26,0200	207,00	5 386,14
5	67390505R	Geotextília netkaná geoNETEX	m2	140,6381	38,30	5 386,44
6	28322103.AR	Fólia Fatrafol 810 tl.1,5, š. 1300 mm strešná sivá	m2	140,6381	136,12	19 143,66
7	998712102R00	Presun hmôt pre povlakové krytiny, výšky do 12 m	t	0,47626	933,00	444,35
Diel:	713	Izolácie tepelné				30 108,59
8	713111211R00	Montáž parozábrany krovu spodkom s prelepením spojov	m2	83,2000	64,70	5 383,04
9	713111130R00	Izolácie tepelné stropov, vložené medzi krokve	m2	83,2000	72,00	5 990,40
10	28322108.AR	Fólia Fatrapar E tl.0,2x4000 mm zábrana parotesná	m2	95,6800	13,80	1 320,38
11	631508607R	Pás izolační ISOVER UNIROL PLUS 4500x1200 tl.200mm	m2	83,2000	207,00	17 222,40
12	998713102R00	Presun hmôt pre izolácie tepelné, výšky do 12 m	t	0,25114	766,00	192,37
Cena celkom						110 832,50

Tab. 6.1 - Kalkulácia povrchovej izolácie z PVC fólie [Vlastní]

6.2 Kalkulácia ceny povlakovej izolácie plochej strechy – Asfaltový pás

Skladba izolácii plochou strechou je nasledovná:

- Vrechný asfaltový pás NOVATECNO MINERAL s posypom
- Spodný asfaltový pás POLIBIT hr. 3,5mm
- Tepelná izolácia Isover UNIROL PLUS hr. 200mm
- Parozábrana FATRAPAR hr. 0,2mm

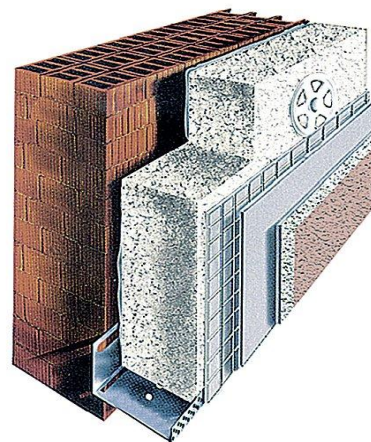
P.č.	Číslo položky	Názov položky	MJ	množstvo	cena/MJ	celkom
Diel:	712	Živičné krytiny				37 555,94
1	712211111R00	Podkladání asfaltový izolační pás přibitím	m ²	122,29400	10,80	1 320,78
2	712341559R00	Povlaková krytina střech do 10°, NAIP pritavením	m ²	122,29400	74,10	9 061,99
3	628000RX	Modifikovaný asfaltový pás POLIBIT, spodný popieskovaný	m ²	140,63810	84,70	11 912,05
4	628001RX	Modifikovaný asfaltový pás NOVATECNO MINERAL, vrchný, s posypom	m ²	140,63810	99,80	14 035,68
5	998712102R00	Presun hmôt pre povlakové krytiny, výšky do 12 m	t	1,31344	933,00	1 225,44
Diel:	713	Izolácie tepelné				30 108,59
6	713111211R00	Montáž parozábrany krovu spodkom s prelepením spojov	m ²	83,20000	64,70	5 383,04
7	713111130R00	Izolácie tepelné stropov, vložené medzi krokvy	m ²	83,20000	72,00	5 990,40
8	28322108.AR	Fólie Fatrapar E tl.0,2x4000 mm zábrana parotesná	m ²	95,68000	13,80	1 320,38
9	631508607R	Pás izolační ISOVER UNIROL PLUS 4500x1200 tl.200mm	m ²	83,20000	207,00	17 222,40
10	998713102R00	Presun hmôt pre izolácie tepelné, výšky do 12 m	t	0,25114	766,00	192,37
Diel:	764	Konštrukcie klampiarske				24 334,69
11	764000RX	Okapnica RŠ 250 mm, Měď, l=2m	m	18,80000	441,40	8 298,32
12	764291210R00	Záveterná lišta z Cu plechu, rš 250 mm	m	26,02000	611,00	15 898,22
13	998764102R00	Presun hmôt pre klampiarske konštr., výšky do 12 m	t	0,10302	1 341,00	138,15
Cena celkom						91 999,22

Tab. 6.2 - Kalkulácia povlakovej krytiny z asfaltového pásu [Vlastní]

6.3 Kalkulácia ceny zateplenia objektu – EPS GreyWall

Skladba kontaktného zatepl'ovacieho systému:

- Lepiaci tmel
- Fasádna doska EPS GreyWall hr. 100mm
- Výstužná stierka
- Sklo-textilná výstužná tkanina
- Kontaktný (podkladový) náter
- Povrchová úprava omietkou



Obr. 6.3.1 - Príklad zateplenia EPS [34]

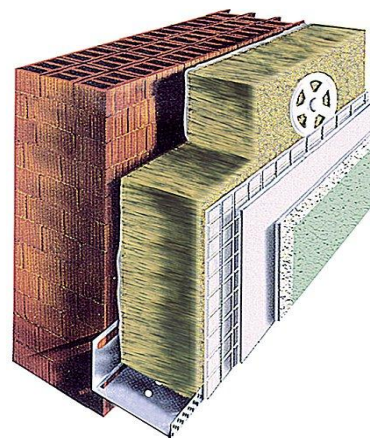
P.č.	Číslo položky	Názov položky	MJ	množstvo	cena/MJ	celkom
Diel:	62	Úpravy povrchov vonkajších				280 370,36
1	622311132R00	Zatepl'ovací systém Baumit, fasáda, EPS GreyWall hr.100 mm	m ²	278,29453	750,30	208 804,39
2	622311130R00	Zatepl'ovací systém Baumit, fasáda, EPS GreyWall hr. 60 mm	m ²	33,12890	745,35	24 692,63
3	622311352R00	Zatepl'.systém Baumit, ostenie, EPS GreyWall hr. 20 mm	m ²	17,76700	1 399,04	24 856,74
4	622311120R00	Zatepl'ovací systém Baumit, sokl, XPS STYRODUR 2800C hr. 60 mm	m ²	15,30575	890,47	13 629,31
5	622421491R00	Doplňky zatepl'. systému, rohová lišta s okapničkou	m	7,00000	85,20	596,40
6	622311012R00	Soklová lišta hliník KZS Baumit hr. 100 mm	m	61,10500	127,50	7 790,89
Diel:	99	Staveniskový presun hmôt				1 133,27
7	998011002R00	Presun hmôt pre budovy murované výšky do 12 m	t	4,46170	254,00	1 133,27
Cena celkom						281 503,63

Tab. 6.3 - Kalkulácia kontaktného zatepl'ovacieho systému z EPS [Vlastní]

6.4 Kalkulácia ceny zateplenia objektu – Minerálna vlna

Skladba kontaktného zatepl'ovacieho systému:

- Lepiaci tmel
- Fasádna doska ISOVER TF PROFI hr. 100mm
- Výstužná stierka
- Sklo-textilná výstužná tkanina
- Kontaktný (podkladový) náter
- Povrchová úprava omietkou



Obr. 6.4.1 - Príklad zateplenia minerálnou vlnou [35]

P.č.	Číslo položky	Názov položky	MJ	množstvo	cena / MJ	celkom
Diel:	62	Úpravy povrchů vnější				423 089,12
1	622311120R00	Zatepl'ovací systém Baumit, sokl, XPS STYRODUR 2800C hr. 60 mm	m ²	15,30575	890,47	13 629,31
2	622311730R00	Zatepl'.syst. Baumit, fasáda, miner.dosky ISOVER TF PROFI hr.60 mm	m ²	33,12890	1 067,19	35 354,83
3	622311732R00	Zatepl'.syst. Baumit, fasáda, miner.dosky ISOVER TF PROFI hr.100 mm	m ²	278,29453	1 217,29	338 765,15
4	622311752R00	Zatepl'.syst. Baumit, ostění, miner.dosky ISOVER NF 333 hr.20 mm	m ²	17,76700	1 517,00	26 952,54
5	622311012R00	Soklová lišta hliník KZS Baumit hr. 100 mm	m	61,10500	127,50	7 790,89
6	622421491R00	Doplňky zatepl'. systému, rohová lišta s okapničkou	m	7,00000	85,20	596,40
Diel:	99	Staveniskový presun hmôt				2 250,78
7	998011002R00	Presun hmôt pre budovy murované výšky do 12 m	t	8,86135	254,00	2 250,78
Cena celkom						425 339,90

Tab. 6.4 - Kalkulácia kontaktného zatepl'ovacieho systému z minerálnej vlny [Vlastní]

6.5 Kalkulácia ceny izolácie spodnej stavby – Asfaltové pásy

Skladba izolácie spodnej stavby:

- Asfaltový penetračný náter DEKPRIMER
- Asfaltový pás POLIBIT hr. 3,5mm

P.č.	Číslo položky	Názov položky	MJ	množstvo	cena/MJ	celkom
Diel:	711	Izolácie proti vode				36 210,15
1	711111001R00	Izolácie proti vlhkosti vodor. náter ALP za studena	m ²	199,75500	8,10	1 618,02
2	711141559R00	Izolácie proti vlhk. vodorovná pásy pretavením	m ²	199,75500	75,90	15 161,40
3	11163230R	Náter asfaltový penetrační DEKPRIMER	kg	0,05993	43,10	2,58
4	628000RX	Modifikovaný asfaltový pás POLIBIT, popieskovaný	m ²	219,73050	84,70	18 611,17
5	998711101R00	Presun hmôt pre izolácie proti vode, výšky do 6 m	t	1,07075	763,00	816,98
Cena celkom						36 210,15

Tab. 6.5 - Kalkulácia izolácie spodnej stavby z asfaltových pásov [Vlastní]

6.6 Kalkulácia ceny izolácie spodnej stavby – PVC fólia

Skladba izolácie spodnej stavby:

- Podkladná vrstva geotextila geoNETEX 500g/m²
- Fólia FATRAFOL 803 hr. 1,5mm
- Ochranná vrstva geotextila geoNETEX 500g/m²

P.č.	Číslo položky	Názov položky	MJ	množstvo	cena/MJ	celkom
Diel:	711	Izolácie proti vode				82 741,56
1	711471051R00	Izolácia, tlak. voda, vodorovná fólii PVC, voľne	m2	199,75500	116,50	23 271,46
2	711491171R00	Izolácia tlaková, podkladá textília, vodorovná	m2	199,75500	28,80	5 752,94
3	711491172R00	Izolácia tlaková, ochranná textília, vodorovná	m2	199,75500	35,90	7 171,20
4	28322026R	Fólia Fatrafol 803 tl.1,0, š. 1300 mm zemní	m2	219,73050	133,50	29 334,02
5	67390505R	Geotextilia netkaná geoNETEX S 500 g/m2 2x25 m	m2	439,46100	38,30	16 831,36
6	998711101R00	Presun hmôt pre izolácie proti vode, výšky do 6 m	t	0,49879	763,00	380,58
Cena celkom						82 741,56

Tab. 6.6 – Kalkulácia izolácie spodnej stavby z PVC fólie [Vlastní]

6.7 Kalkulácia celkovej ceny objektu podľa kubatúry

K stanoveniu celkovej ceny objektu podľa kubatúry som potreboval zistiť odpovedajúcu cenu objektu na meter kubický obostavaného priestoru a vypočítať výmeru jednotlivých započítavaných častí objektu podľa výkresovej dokumentácie.

Ako prvé som vypočítal výmeru a výsledné hodnoty za jednotlivé časti som zapísal do nasledujúcej tabuľky:

Špecifikácia priestoru	Výmera [m ³]
Základové pásy	36,555
Stratené bednenie	21,173
Základová doska	29,96
1NP	549,88
2NP	305,24
Priestor zastrešenia	92,57
Vyložené konštrukcie	11,64
Súčet	Σ 1047,02

Tab. 6.7 - Kubatúra objektu [Vlastní]

Zatriedenie objektu podľa JKSO (Jednotná klasifikácia stavebných objektov) a pridelenie odpovedajúcej ceny objektu som stanovil v nasledujúcej tabuľke:

Číslo	Popis	Konštrukčná charakteristika	Cenová úroveň	Cena / m ³
80361	Domy rodinné jednobytové	Zvislá nosná konštr. z tehál, tvárnic, blokov	RTS 14/I	5 070,00 Kč

Tab. 6.8 - Dohľadaná odpovedajúca cena [Vlastní]

Výsledná kalkulovaná cena po súčte hodnôt je:

$$VKC = 1047,02 \times 5070 = \underline{\underline{5\,308\,381,26 \text{ Kč bez DPH}}}$$

7 POROVNANIE CIEN IZOLÁCIÍ A VPLYV IZOLÁCIÍ NA CENU A KVALITU STAVBY

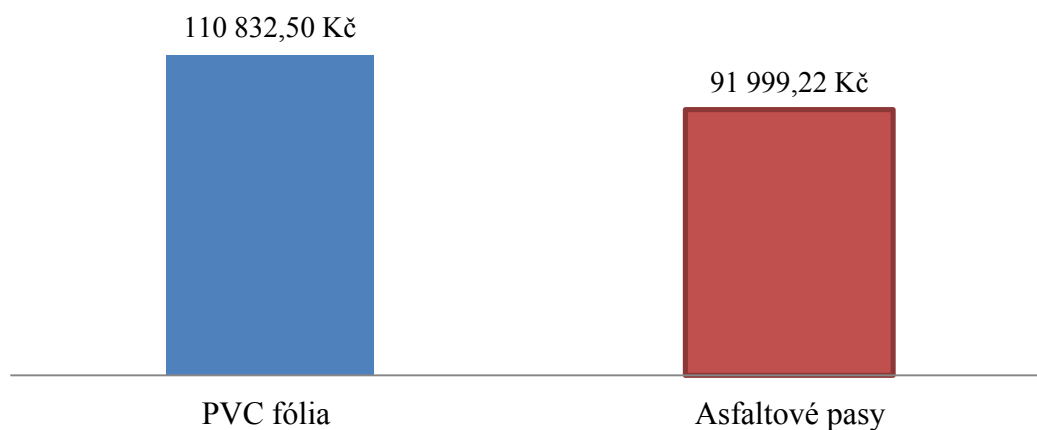
7.1 Povrchové strešné izolácie

Rozhodol som sa pracovať s dvoma najbežnejšími typmi povrchových izolácií (asfaltové pásy, PVC fólia) a porovnať ich vlastnosti, cenu a ich vplyv na stavbu. U asfaltových pásov mi pri kalkulácii vyšla cena 91 999,2 Kč bez DPH a u PVC fólii mi vyšla kalkulácia ceny 110 832,5 Kč bez DPH. PVC fólia je v porovnaní k asfaltovým pásom drahšia o 18 833,28 Kč čo činí približne 20 % z ceny asfaltových pásov.

	PVC fólia	Asfaltové pásy	Rozdiel v cene
Cena	110 832,50 Kč	91 999,22 Kč	18 833,28 Kč

Tab. 7.1 - Cenové porovnanie povrchovej strešnej izolácie [Vlastní]

Povrchová strešná izolácia



Graf 7.1 - Grafické porovnanie cien povrchovej strešnej izolácie [Vlastní]

Strešná povrchová izolácia patrí k jedným z najdôležitejších stavebných konštrukcií, ktoré sa na stavbe nachádzajú. Majú za úlohu uzatvárať vrchnú časť budovy a veľkým podielom prispievajú k predĺženiu životnosti budovy, preto netreba prevedenie a výber materiálu nijako podceňovať a dbať na kvalitu prevedenia a starostlivý výber materiálu.

Pri porovnaní týchto dvoch materiálov som dospel k tomu, že čo sa týka mechanických vlastností, má PVC fólia výrazné lepšie, dokonca dosahuje v niektorých vlastnostiach dvojnásobné lepšie vlastnosti oproti asfaltovým pásom, ale asfaltové pásy naproti tomu to vyrovnávajú viacvrstvovým konštrukčným systémom. Požiarnymi vlastnosťami sú si veľmi podobné, máličko lepšia je PVC fólia. Priepustnosť vodnej pary je podľa tabuľkovej hodnoty takmer rovnaká, ale ak si zoberieme hrúbku mojej zvolenej PVC fólie, ktorá je hrubá 1,5 mm a je v jednej vrstve a hrúbku asfaltových pasov pri oboch vrstvách min. 8mm tak ich priepustnosť je 7-8 krát horšia. Životnosť oboch materiálov je približne rovnaká, vždy závisí od prostredia, v akom sú umiestnené a aké nepriaznivé vplyvy na materiál pôsobia.

Ja osobne by som sa v tomto hodnotení nepriklonil viac alebo menej k žiadnemu z týchto materiálov. Oba materiály sú kvalitné a zrejme by v tejto situácii rozhodovali finančné možnosti. Možno by som zvažoval lacnejšiu variantu, čo by boli v tomto prípade asfaltové pásy a ušetrenú finančnú čiastku by som použil pri niektorej z izolácií fasády alebo izolácií spodnej stavby.

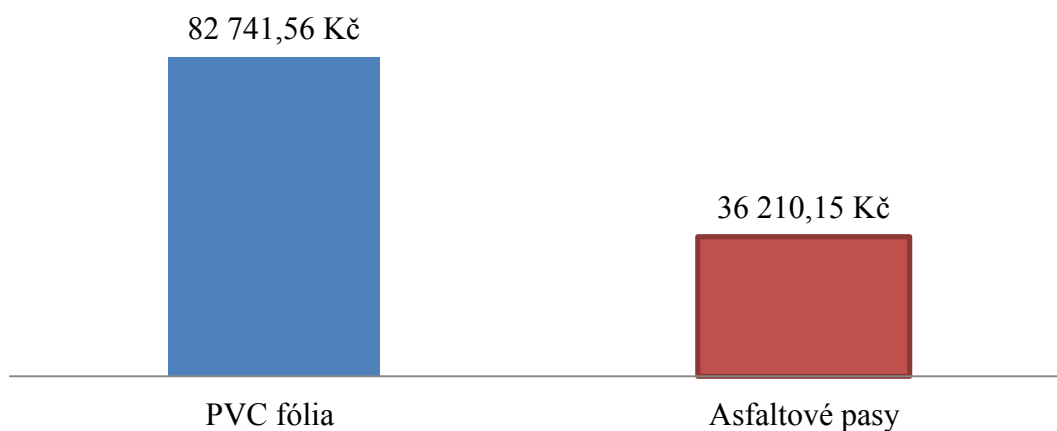
7.2 Izolácie spodnej stavby

V tejto časti som pracoval s dvoma rovnakými typmi izolácií (asfaltové pásy, PVC fólia), ako v predošlej kapitole. Ich výber som si zvolil hlavne kvôli ich rozšírenosti a dostupnosti na trhu, sú najčastejšou voľbou. Porovnal som ich vlastnosti, cenu a ich vplyv na stavbu. U asfaltových pásov mi pri kalkulácii vyšla cena 36 210,15 Kč bez DPH a u PVC fólie mi vyšla kalkulácia ceny 82 741,56 Kč bez DPH. PVC fólia je v porovnaní k asfaltovým pásom viac ako raz taká drahá, kde cenový rozdiel činí 46 531,41 Kč čo činí približne 128 % z ceny asfaltových pásov.

	PVC fólia	Asfaltové pásy	Rozdiel v cene
Cena	82 741,56 Kč	36 210,15 Kč	46 531,41 Kč

Tab. 6.2 - Cenové porovnanie izolácie spodnej stavby [Vlastní]

Izolácia spodnej stavby



Graf 7.2 - Grafické porovnanie cien izolácie spodnej stavby [Vlastní]

Izolácia spodnej stavby je nemenej dôležitá, ako strešná povrchová izolácia. Izolácia spodnej stavby uzatvára stavbu zo spodku a bráni tak zemnej vlhkosti, tlakovej vode, agresívnej vode vnikat' do stavby.

Porovnávaním týchto dvoch materiálov som dospel k tomu, že čo sa týka mechanických vlastností má PVC fólia výrazné lepšie vlastnosti oproti asfaltovým pásom. Požiarovými vlastnosťami sú si veľmi podobné, máličko lepšia je PVC fólia. Čo je veľkým pozitívom PVC fólie oproti asfaltovým pásom je jej ochrana proti radónu. Pri väčších rozlohách objektov je potrebná dilatácia, kde pri použití PVC fólie nie je potrebné robiť prestupy.

Vyhodnotenie izolácií hovorí jasne v prospech PVC fólie, čomu odpovedá aj jej cena. Keďže objekt nie je podpivničený a nevyžaduje vysoké nároky na izoláciu, stačilo by izoláciu spodnej stavby zrealizovať asfaltovými pásmi. Všetko opäť záleží od finančných možností, a ak budeme požadovať protiradónovú ochranu, tak treba uprednostniť PVC fóliu pred asfaltovými pásmi.

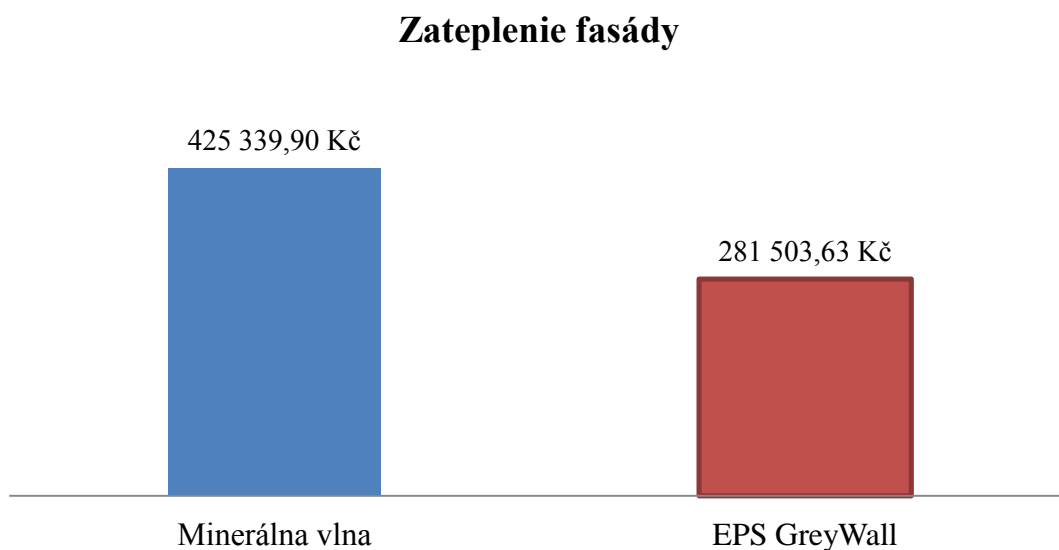
7.3 Zateplenie fasády

Na realizáciu izolácii fasády som si zvolil prácu z typovo často používaných materiálov (EPS a minerálna vlna), ale zároveň som zvolil nie tak celkom videný materiál z kategórie EPS, kde som volil prácu so systémom GreyWall. Výber materiálu som sa snažil voliť tak, aby boli určitými vlastnosťami, čo najviac podobné. Porovnal som ich vlastnosti, cenu a vplyv na stavbu. Pri realizácii stavby z minerálnej vlny mi pri kalkulácii vyšla cena 425 339,90 Kč bez DPH a pri realizácii fasády zo systému EPS GreyWall mi vyšla kalkulácia ceny 281 503,63 Kč bez DPH. Minerálna vlna je

v porovnaní k zatepľovaciemu systému EPS GreyWall drahšia o 143 836,27 Kč čo činí približne 51 % z ceny EPS.

	Minerálna vlna	EPS GreyWall	Rozdiel v cene
Cena	425 339,90 Kč	281 503,63 Kč	143 836,27 Kč

Tab. 7.3 - Cenové porovnanie izolácie fasády [Vlastní]



Graf 7.3 – Grafické porovnanie cien izolácie fasády [Vlastní]

V dnešnej dobe, kedy nastúpil trend nízko energetických domov sa stáva zateplenie fasády dôležitou súčasťou realizácií objektov. Izolácia fasády pomáha znižovať spotrebu energie domov, a preto pri zvyšovaní cien za energie veľa ľudí investuje do zateplenia fasády.

Porovnaním oboch zatepľovacích systémov a ich vyhodnotením som dospel k týmto skutočnostiam: V množstve tepla, ktoré prejde cez materiál za určitý čas dosahuje o niečo lepšie hodnoty EPS oproti minerálnej vlne, taktiež hodnotu nasiakavosti má EPS lepšiu. Minerálna vlna má výborné vlastnosti v nehorľavosti, kde dosahuje triedu A1 oproti EPS, ktoré dosahuje len triedu E. Ďalšou dôležitou vlastnosťou je prepúšťanie vodnej pary cez materiál, kde má podstatne lepšie vlastnosti minerálna vlna, niečo medzi 20-40 krát lepšie ako EPS, čo podľa môjho názoru má za následok to, že pri použití zatepľovacieho systému z EPS stavba nedýcha.

V konečnom hodnotení by som chcel len zhrnúť, že cena odzrkadľuje lepšie vlastnosti minerálnej vlny takže je vhodnejším materiálom na zateplenie objektu. Tak ako v predošlých prípadoch a všade inde, záleží na finančných možnostiach investora. Predsa len použitie minerálnej vlny je o polovicu drahšie, ako realizácia z EPS.

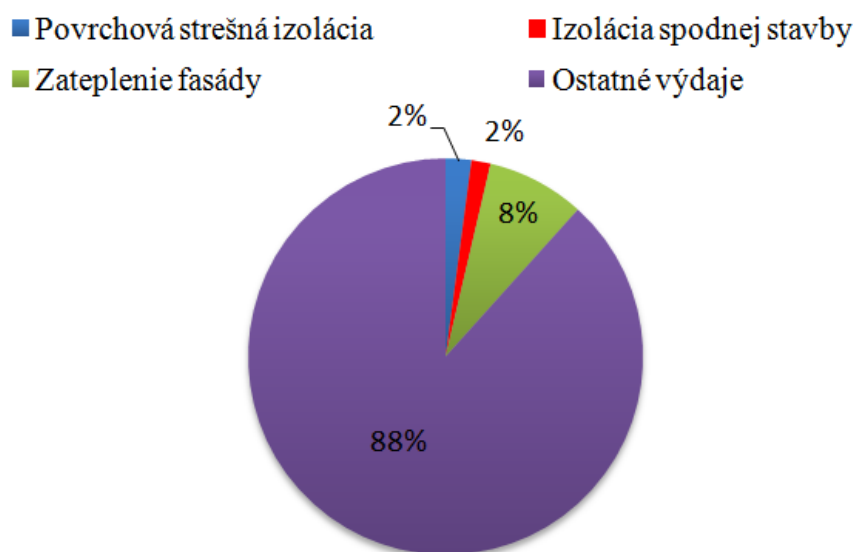
7.4 Podiel cien izolácii na celkovú cenu objektu

V tejto časti som vyhodnotil jednotlivý percentuálny podiel cien k celkovej cene objektu, ktorú som stanovil podľa obostavaného priestoru dohľadanej ceny podľa JKSO. Vyhodnotenie som stanovil s predpokladom, že by si investor vybral najdrahšie varianty prevedenia izolácií a porovnal som to k celkovej cene objektu. Percentuálny a cenový podiel je znázornený v nasledujúcej tabuľke a grafe:

Špecifikácia	Cena
Celková cena objektu	5 308 381,26 Kč
Povrchová strešná izolácia	110 832,50 Kč
Izolácia spodnej stavby	82 741,56 Kč
Zateplenie fasády	425 339,90 Kč
Ostatné výdaje	4 689 467,30 Kč

Tab. 7.4 - Cenový prehľad [Vlastní]

Percentuálny podiel cien izolácii k celkovej cene objektu



Graf 7.1 - Grafické zobrazenie cien [Vlastní]

V grafickom zobrazení cien sa mi pekne a názorne zobrazili jednotlivé percentuálne podiely izolácií k celkovej stavbe. Vyšlo mi, že z celkovej ceny stavby tvoria izolácie 12 % a až 88 % sú ostatné výdaje na realizáciu objektu. Najväčší percentuálny podiel ma realizácia fasády, ktorá dosahuje hodnotu 8%. Nie je to mala čiastka, takže určite

bude potrebné zvážiť všetky aspekty pre a proti. Keďže som vyberal najdrahšiu variantu dá sa s cenou pohybovať smerom k lacnejšej variante realizácie fasády. Naproti tomu izolácia strešná, ktorá ma hodnotu približne 2% z celkovej ceny objektu a izolácia spodnej stavby taktiež približne 2% z celkovej ceny objektu, vzhľadom k tomu, že sú vybrané najdrahšie varianty, nepredstavujú podľa môjho názoru, až také veľké hodnoty.

8 ZÁVER

V teoretickej časti bakalárskej práce som pomocou odbornej literatúry objasnil základné pojmy a priblížil som problematiku tvorby cien, kalkulačných nákladov, rozpočtov a charakterizoval som hydroizolácie a tepelné izolácie.

Následne som volil vhodné materiály pre konkrétny objekt, kde som sa zameral na čo ich najbližšiu podobnosť vzhľadom k vlastnostiam. Na prácu so strešnou izoláciou, izoláciou spodnej stavby boli zvolené k porovnaniu asfaltové pásy a PVC fólie. Pri zateplení objektu bola zvolená minerálna vlna a EPS.

Po zvolení správnych materiálov mohla byť pomocou programu BUILDpower vyhotovená cenová kalkulácia pre jednotlivé druhy izolácií. Cena objektu bola stanovená výpočtom obostavaného priestoru podľa projektovej dokumentácie a dohľadania príslušnej ceny na meter kubický pomocou JKSO (jednotnej klasifikácie stavebných objektov).

V závere bakalárskej práce boli porovnané izolácie striech, izolácie spodnej stavby, izolácie fasády a ich vplyv na cenu a kvalitu objektu. V rámci vyhodnotenia bola poskladaná najdrahšia varianta prevedenia všetkých izolácií a výsledná cena prirovnaná k celkovej cene stavby. Cena prevedenia všetkých izolácií tvorila 12 % z celkovej ceny stavby. Toto percento sa môže meniť smerom k nižšiemu podielu pri vybratí iných variant prevedenia, a to záleží ako už bolo spomínané, aj vo vyhodnotení bakalárskej práce, od finančných možností investora.

ZOZNÁM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] TICHÁ, A., TICHÝ, J., VYSLOUŽIL, R. *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě*. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2008. ISBN 978 – 80 – 7204 – 587 – 7.
- [2] ČESKO. Zákon č. 183 zo dňa 14 marca 2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 63, s. 2226-2290.
Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=4909>
- [3] KOLAŘ, R., *Nauka o pozemních stavbách*. Prednášky 2010.
- [4] MARKOVÁ, Leonora. *Ceny ve stavebnictví*. Studijní opora VUT FAST Brno 2006.
- [5] TICHÁ, A., MARKOVÁ, L., PUCHÝŘ, B., *Ceny ve stavebnictví I – Rozpočtování a kalkulace*. URS Brno 1999.
- [6] TICHÁ, A., TICHÝ, J., VYSLOUŽIL, R., ŠIMÁČEK, O. *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě. Díl I, Oceňovací a normativní podklady*. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2008. ISBN 978 – 80 – 7204 – 587 – 7.
- [7] TICHÁ, A. *Ceny ve stavebnictví*. Prednášky 2009.
- [8] MACEKOVÁ, V. *Pozemní stavitelství II (S). Modul 02, Zakládání staveb, hydroizolace spodní stavby*. Studijní opora VUT FAST Brno 2006.
- [9] MACEKOVÁ, V. *Pozemní stavitelství II (E). Modul 01, Zastrešení*. Studijní opora VUT FAST Brno
- [10] SIPLAST-LCOPAL s.r.o., *Zpracování natavitelných asfaltových pásů typu „S“ obecný technologický předpis* [Online]. 2010 [cit.2015-03-23].
Dostupné z :
http://www.icopal.cz/uploads/ke%20stazeni/pro%20realizacni%20firmy/Podminky_natavovani_asfaltovych_pasu_typu_S.pdf
- [11] FATRA a.s., *Konstrukční a technologický předpis pro aplikaci hydroizolačních fólií FATRAFOL ve střešních pláštích budov* [Online]. 2012 [cit. 2015-03-23].
Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/uploads/pdf/ktp-fatrafol-s-2012-cz-pro-tisk-vcetne-detailu.pdf>
- [12] CIUR a.s., *Katalóg Climatizer Plus* [Online]. 2014 [cit. 2015-03-15]
Dostupné z: www.climatizer.cz/soubor/stahnout/climatizer-plus-podrobny-prospekt-novy

- [13] HOFATEX s.r.o., *Katalóg Hofatex CannaTherm* [Online]. 2011 [cit. 2015-03-15]
Dostupné z: www.drevomat.sk/download_file_f.php?id=129040
- [14] HOFATEX s.r.o., *Technický list Hofatex Therm* [Online]. 2011 [cit. 2015-03-15]
Dostupné z: <http://www.insowool.cz/files/pl-hofatex-therm.pdf>
- [15] KIERULFOVÁ, Zuzana. *Výhody a negatíva ekologických zateplovacích materiálov*. In: JAGA GROUP: Urob si sám [online blog] 2013-3-22 [cit. 2015-03-15]
Dostupné z: <http://urobsisam.topky.sk/stavba-domu/zateplenie/vyhody-a-negativa-ekologickych-zateplovacich-materialov>
- [16] TEPORE [Online] 2013 [cit. 2015-03-15]
Dostupné z: <http://tepore.sk/wp-content/uploads/2013/07/Konope-flex.jpg>
- [17] IZOLIRAJ [Online] 2011 [cit. 2015-03-15]
Dostupné z: http://www.izoliraj.me/wp-content/uploads/2011/02/web_Y5C7589.jpg
- [18] GOOGLE [Online mapy] 2015 [cit. 2015-04-08]
- [19] MIHALIKOVÁ, Janka. *Projektová dokumentácia rodinného domu* 2009.
- [20] NOVAGLASS s.r.o., *Polibit* [Online]. [cit. 2015-03-23].
Dostupné z: <http://www.novaglass.sk/pdf/POLIBIT.pdf>
- [21] NOVAGLASS s.r.o., *Novatecno mineral* [Online]. [cit. 2015-03-23].
Dostupné z: <http://novaglass.sk/pdf/NOVATECNO%20Mineral.pdf>
- [22] FATRA a.s., *Technický list FATRAFOL č.: TL 5-1004-06. Vydání č.: 5* [Online]. 2009 [cit. 2015-04-03].
Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/uploads/pdf/technicky-list-fatrafol-803-cz.pdf>
- [23] FATRA a.s., *Konstrukční a technologický předpis FATRAFOL-H* [Online] 2014 [cit. 2015-04-03].
Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/uploads/pdf/fatrafol-h-web.pdf>
- [24] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Technický list Isover EPS GreyWall* [Online]. 2014 [cit. 2015-03-23].
Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/files/tl-isover-eps-greywall-253.pdf>
- [25] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Isover EPS GreyWall* [Online] [cit. 2015-03-23].
Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/imgs/00603l.jpg>

[26] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS a.s., *Technický list Isover STYRODUR 2800C* [Online]. 2012 [cit. 2015-03-29].

Dostupné z: http://www.isover.sk/repository/download/499_Styrodur-2800-C-technicky-list

[27] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Isover Styrodur 2800C* [Online] [cit. 2015-03-29].

Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/imgs/00097l.jpg>

[28] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Technický list Isover TF PROFI* [Online]. 2014 [cit. 2015-03-25].

Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/files/tl-isover-tf-profi-97-cz.pdf>

[29] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Isover TF PROFI* [Online] [cit. 2015-03-25].

Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/imgs/01287l.jpg>

[30] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Technický list Isover UNIROL-PLUS* [Online]. 2014 [cit. 2015-03-25].

Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/files/tl-isover-unirol-plus-400-cz.pdf>

[31] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Isover Unirol Plus* [Online] [cit. 2015-03-25]

Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/imgs/00760l.jpg>

[32] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Technický list Isover NF 333* [Online]. 2014 [cit. 2015-03-29].

Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/files/tl-isover-nf-333-70-cz.pdf>

[33] SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s., *Isover NF 333* [Online] [cit. 2015-03-29].

Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/imgs/00658l.jpg>

[34] PAŠEK, Jaroslav. *WDVS Hasitherm POL*, In: VEGA s.r.o.: STAVEBNICTVI3000 [Online] 2011-11-11 [cit. 2015-03-31].

Dostupné z: http://www.stavebnictvi3000.cz/obr/xlarge/2011/10_hasit_1.jpg

[35] PAŠEK, Jaroslav. *WDVS Hasitherm MIN*, In: VEGA s.r.o.: STAVEBNICTVI3000 [Online] 2011-11-11 [cit. 2015-03-31].

Dostupné z: http://www.stavebnictvi3000.cz/obr/xlarge/2011/10_hasit_2.jpg

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. 1 – Pôdorys prízemí

Príloha č. 2 – Pôdorys poschodia

Príloha č. 3 – Rez A - A'

Príloha č. 4 – Pôdorys strechy